

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-228618  
(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

H03H 9/19



(21)Application number : 11-029459  
(22)Date of filing : 08.02.1999

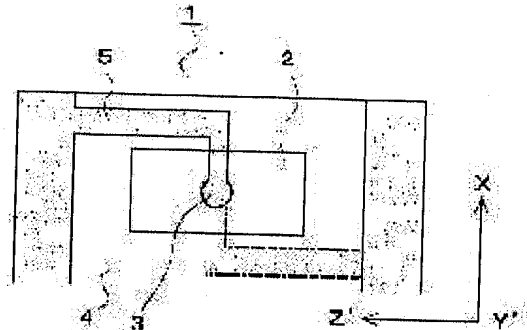
(71)Applicant : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD  
(72)Inventor : HIRUMA NOBUO

## (54) CRYSTAL VIBRATOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the operability by ensuring the continuity of the lead electrode of a crystal vibrator whose both major sides have a recessed part.

SOLUTION: A rectangular groove 2 having sides coincident with the X, Y' axes of crystal axes (X, Y', Z') is formed at the center of both major sides of the crystal vibrator, an exciting electrode is provided to the bottom face of the groove 2 and a lead electrode 5 is extended to the upper face of an outer circumferential wall frame 4 in the AT-cut crystal vibrator. The lead electrode is extended to the upper face of the circumferential wall frame via a wall face orthogonal to at least the X axis of the crystal axes (X, Y', Z').



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-228618  
(P2000-228618A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 3 H 9/19

識別記号

F I  
H 0 3 H 9/19

テーマコード(参考)  
F 5 J 1 0 8

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-29459  
(22) 出願日 平成11年2月8日 (1999.2.8)

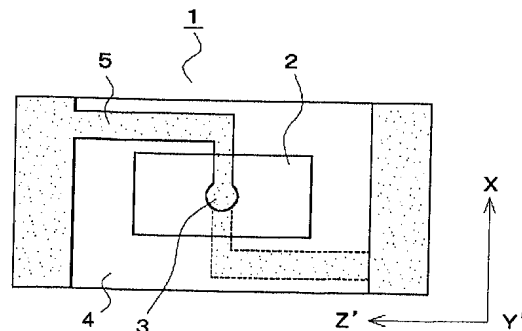
(71) 出願人 000232483  
日本電波工業株式会社  
東京都渋谷区西原1丁目21番2号  
(72) 発明者 比留間 宣夫  
埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日  
本電波工業株式会社狭山事業所内  
Fターム(参考) 5J108 BB03 CC04 CC09 CC11 DD02  
FF07 FF11

(54) 【発明の名称】 水晶振動子

(57) 【要約】

【目的】両主面に凹部を有する水晶振動子の引出電極の導通を確実にして作業性を向上する。

【構成】両主面の中央部に結晶軸 (X Y' Z') のX軸及びY' 軸を各辺とした矩形状の溝を形成し、前記溝の底面に励振電極を設けて引出電極を外周壁枠の上面に延出したATカットの水晶振動子において、前記引出電極は結晶軸 (X Y' Z') の少なくともX軸に直交する壁面を経て前記外周壁枠の上面に延出した構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両主面の中央部に結晶軸(XY'Z')のX軸及びY'軸を各辺とした矩形の溝を形成し、前記溝の底面に励振電極を設けて引出電極を外周壁4の上面に延出したATカットの水晶振動子において、前記引出電極は結晶軸(XY'Z')の少なくともX軸に直交する壁面を経て前記外周壁4の上面に延出したことを特徴とする水晶振動子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は中央部に矩形の溝を設けた水晶振動子を産業上の技術分野とし、特に引出電極の延出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】(発明の背景)水晶振動子は周波数安定度に優れることから、各種の通信機器を含む電子機器に周波数及び時間の基準源として広く使用されている。近年では、水晶片(水晶振動子)の中央部に溝を設けて振動部を薄くし、高周波数化(例えば600MHz帯、厚み約3μ以下)に対応したものと考えられている(参照:特開昭61-3514号公報)。

【0003】(従来技術の説明)第5図及び第6図はこのような技術を説明する水晶振動子の図である。水晶振動子は結晶軸(XYZ)のX軸を中心として、主面がY軸からZ軸方向に約35°15'回転したATカットの水晶片1からなる。なお、回転した新たな軸をY'軸及びZ'軸と称している。水晶片1は例えばZ'軸方向に長い矩形に形成され、中央部にはエッチングにより両主面側から溝2を設けられる。エッチングは水晶片1の外周部をマスクして例えばフッ酸液中にて処理される。溝2は水晶片1の外形と同様にZ'方向に長い矩形とする。そして、溝2の底面に励振電極3を形成し、Z'軸方向となる外周壁4の上面に引出電極5を延出する。励振電極3及び引出電極5は蒸着により同時に形成される。そして、水晶片1の外周壁4の両端部を例えばセラミック容器の底面に導電性接着剤により固着して構成する(未図示)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】(従来技術の問題点)しかしながら、上記構成の水晶振動子では、結晶軸の方向によってエッチング速度が異なる。この場合は、第7図に示したように、一方の主面では溝2の左側が傾斜面となつて右側が食込面となり、他方の主面は一方の主面に対して回転対称面(斜対称面)となる(参照:1993 IEEE INTERNATIONAL FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM P399~406)。

【0005】したがって、両主面に形成した励振電極3の両端側から外周壁4の上面に引出電極5を延出させた場合、両主面の傾斜面側(斜対称傾斜面側)では引出電極5は導通を維持する(第8図)。しかし、両主面の

食込面側(斜対称食込面側)では引出電極5は断線する(第9図)。このことから、引出電極5の電極形成時には両主面を確認しなければならない、作業性が悪い問題があった。

【0006】(発明の目的)本発明は引出電極の導通を確実にして作業性を向上した水晶振動子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、X軸に直交する壁面はいずれも傾斜面となることを確認し、X軸に直交する壁面を経て外周壁4の上面に引出電極5を延出したことを基本的な解決手段とする。

【0008】

【作用】このようなものでは、引出電極5は傾斜面に形成されるので、断線することがない。

【0009】

【実施例】第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与してその説明は省略する。水晶振動子は、前述したようにATカットとしてZ'軸方向に長い矩形の水晶片1からなり、フッ酸溶液中でのエッチングにより、両主面の中央部に各辺をX及びY'軸とした溝2が形成される。Y'軸方向での溝2の壁面は前述のように傾斜面と食込面として、両主面間で斜対称となる。これに対し、X軸方向での壁面は、第2図に示したようにいずれも傾斜面として両主面間で斜対称面となった。この例では、傾斜面は+X軸側では60度となり、-X軸側では30度となった。

【0010】このことから、この実施例では、X軸方向に直交する互いに反対方向の壁面に向かって励振電極3から引出電極5を延出する。そして、枠壁側面を這い上がって枠壁上面に到達させ、例えば両端部に引出電極5を延出する。

【0011】このようなものでは、引出電極5をX軸方向の壁面に延出するので、蒸着時の断線を防止して導通を確実にする。したがって、電極形成時には両主面のいずれでもよく、表裏の方向性がないので作業性を向上する。

【0012】

【他の事項】上記実施例では、引出電極5は反対方向の壁面に延出したが、同方向の両側でもよい(第3図)。また、引出電極5はいずれかの壁面に線的に延出したが、いずれの壁面にも面的に延出してもよい(第4図)。また、引出電極5の最終的な延出位置は、実施例で示した両端部でも、あるいは枠壁上面を利用して一端部に延出してもよく、これらは一端保持あるいは両端保持等の保持方法によって適宜変更できる。

【0013】また、Z'軸方向に長い矩形の水晶片1を例として説明したが、例えば円板状、楕円状あるいはX軸方向に長い矩形の水晶片1であってもよく、要は

一边をX軸、他辺をZ'軸とした矩形の溝2を両主面に有する水晶片1であれば適用できる。

【発明の効果】本発明は、X軸に直交する壁面を経て外周枠壁の上面に引出電極を延出したので、引出電極の導通を確実にして作業性を向上した水晶振動子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の平面図である。

【図2】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の断面図である。

【図3】本発明の他の実施例を説明する水晶振動子の平

\*面図である。

【図4】本発明の他の実施例を説明する水晶振動子の平面図である。

【図5】従来例を説明するATカット水晶振動子の切断方位図である。

【図6】従来例を説明する水晶振動子の図である。

【図7】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

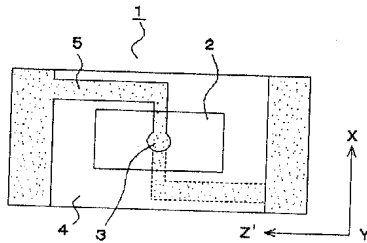
【図8】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

【図9】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

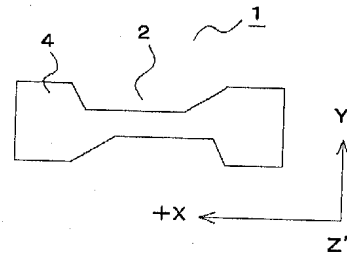
【符号の説明】

1 水晶片、2 溝、3 励振電極、4 外周枠壁 5 引出電極。

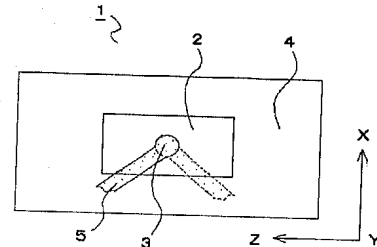
【図1】



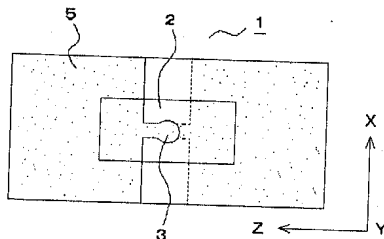
【図2】



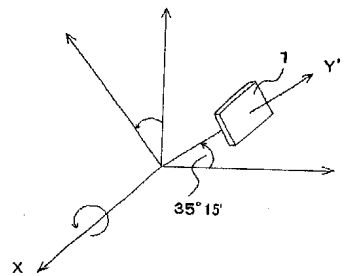
【図3】



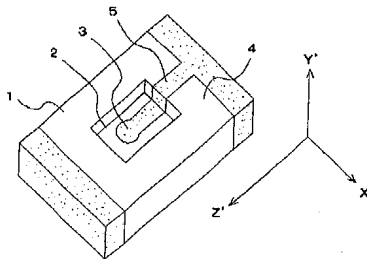
【図4】



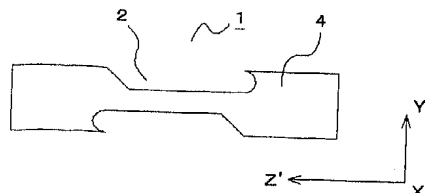
【図5】



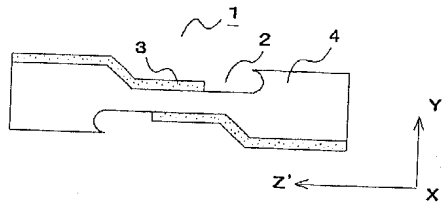
【図6】



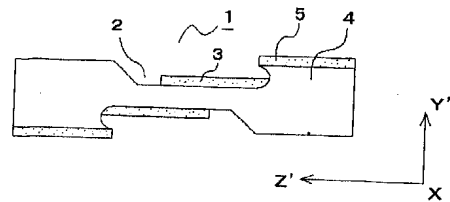
【図7】



【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月25日(1999. 2. 25)

\*【補正対象項目名】全図

【手続補正1】

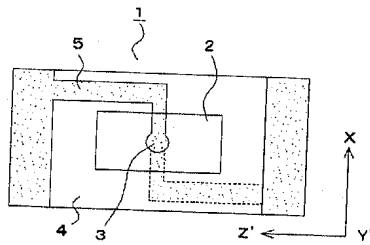
【補正方法】変更

【補正対象書類名】図面

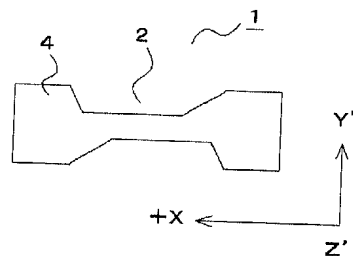
【補正内容】

\*

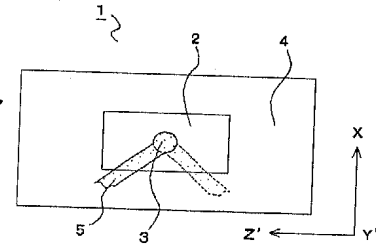
【図1】



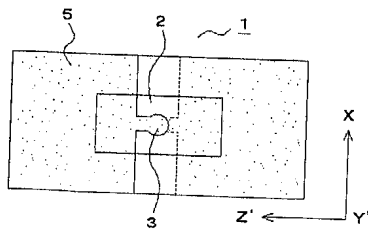
【図2】



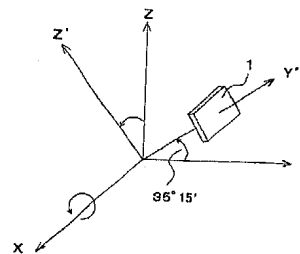
【図3】



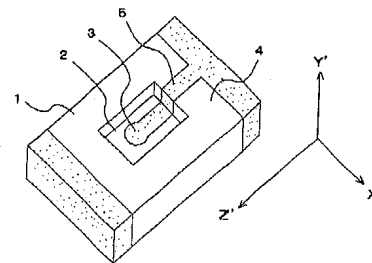
【図4】



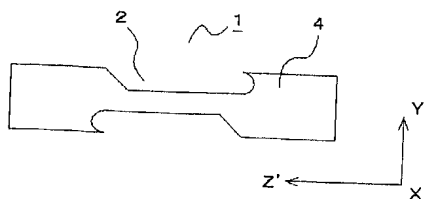
【図5】



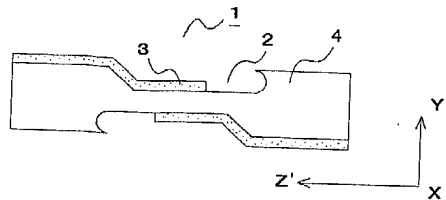
【図6】



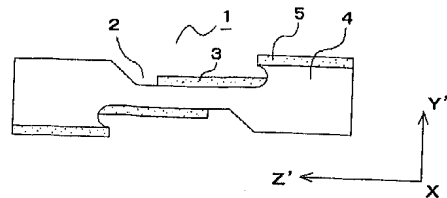
【図7】



【図8】



【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年5月18日(1999. 5. 18)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書  
【発明の名称】水晶振動子  
【特許請求の範囲】

【請求項1】両主面の中央部に結晶軸(XY'Z')のX軸及びY'軸を各辺とした矩形の溝を形成し、前記溝の底面に励振電極を設けて引出電極を外周壁枠の上面に延出したATカットの水晶振動子において、前記引出電極は結晶軸(XY'Z')の少なくともX軸に直交する壁面を経て前記外周壁枠の上面に延出したことを特徴とする水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は中央部に矩形の溝を設けた水晶振動子を産業上の技術分野とし、特に引出電極の延出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】(発明の背景)水晶振動子は周波数安定度に優れることから、各種の通信機器を含む電子機器に周波数及び時間の基準源として広く使用されている。近年では、水晶片(水晶振動子)の中央部に溝を設けて振動部を薄くし、高周波数化(例えば600MHz帯、厚み約3μ以下)に対応したものが考えられている(参照:特開昭61-3514号公報)。

【0003】(従来技術の説明)第5図及び第6図はこのような技術の説明する水晶振動子の図である。水晶振動子は結晶軸(XYZ)のX軸を中心として、主面がY軸からZ軸方向に約35°15'回転したATカットの水晶片1からなる。なお、回転した新たな軸をY'軸及びZ'軸と称している。水晶片1は例えばZ'軸方向に

長い矩形に形成され、中央部にはエッチングにより両主面側から溝2が設けられる。エッチングは水晶片1の外周部をマスクして例えばフッ酸液中にて処理される。溝2は水晶片1の外形と同様にZ'方向に長い矩形とする。そして、溝2の底面に励振電極3を形成し、Z'軸方向となる外周壁4の上面に引出電極5を延出する。励振電極3及び引出電極5は蒸着により同時に形成される。そして、水晶片1の外周壁4の両端部を例えばセラミック容器の底面に導電性接着剤により固着して構成する(未図示)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】(従来技術の問題点)しかしながら、上記構成の水晶振動子では、結晶軸の方向によってエッチング速度が異なる。この場合は、第7図に示したように、一方の主面では溝2の左側が傾斜面となって右側が食込面となり、他方の主面は一方の主面に対して回転対称面(斜対称面)となる(参照:1993 IEEE INTERNATIONAL FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM P397~406)。

【0005】したがって、両主面に形成した励振電極3の両端側から外周壁4の上面に引出電極5を延出させた場合、両主面の傾斜面側(斜対称傾斜面側)では引出電極5は導通を維持する(第8図)。しかし、両主面の食込面側(斜対称食込面側)では引出電極5は断線する(第9図)。このことから、引出電極5の電極形成時には両主面を確認しなければならない、作業性が悪い問題があった。

【0006】(発明の目的)本発明は引出電極の導通を確実にして作業性を向上した水晶振動子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、X軸に直交する壁面はいずれも傾斜面となることを確認し、X軸に直交する壁面を経て外周壁4の上面に引出電極5を延出したことを基本的な解決手段とする。

【0008】

【作用】このようなものでは、引出電極5は傾斜面に形成されるので、断線することがない。

【0009】

【実施例】第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略する。水晶振動子は、前述したようにATカットとしてZ'軸方向に長い矩形形状の水晶片1からなり、フッ酸溶液中でのエッチングにより、両主面の中央部に各辺をX及びY'軸とした溝2が形成される。Y'軸方向での溝2の壁面は前述のように傾斜面と食込面として、両主面間で斜対称となる。これに対し、X軸方向での壁面は、第2図に示したようにいずれも傾斜面として両主面間で斜対称面となった。この例では、傾斜面は+X軸側では60度となり、-X軸側では30度となった。

【0010】このことから、この実施例では、X軸方向に直交する互いに反対方向の壁面に向かって励振電極3から引出電極5を延出する。そして、枠壁側面を這い上がって枠壁上面に到達させ、例えば両端部に引出電極5を延出する。

【0011】このようなものでは、引出電極5をX軸方向の壁面に延出するので、蒸着時の断線を防止して導通を確実にする。したがって、電極形成時には両主面のいずれでもよく、表裏の方向性がないので作業性を向上する。

【0012】

【他の事項】上記実施例では、引出電極5は反対方向の壁面に延出したが、同方向の両側でもよい（第3図）。また、引出電極5はいずれかの壁面に線的に延出したが、いずれの壁面にも面的に延出してもよい（第4図）。また、引出電極5の最終的な延出位置は、実施例で示した両端部でも、あるいは枠壁上面を利用して一端部に延出してもよく、これらは一端保持あるいは両端保\*

\*持等の保持方法によって適宜変更できる。

【0013】また、Z'軸方向に長い矩形形状の水晶片1を例として説明したが、例えば円板状、楕円状あるいはX軸方向に長い矩形形状の水晶片1であってもよく、要は一辺をX軸、他辺をZ'軸とした矩形形状の溝2を両主面に有する水晶片1であれば適用できる。

【発明の効果】本発明は、X軸に直交する壁面を経て外周枠壁の上面に引出電極を延出したので、引出電極の導通を確実にして作業性を向上した水晶振動子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の平面図である。

【図2】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の断面図である。

【図3】本発明の他の実施例を説明する水晶振動子の平面図である。

【図4】本発明の他の実施例を説明する水晶振動子の平面図である。

【図5】従来例を説明するATカット水晶振動子の切断方位図である。

【図6】従来例を説明する水晶振動子の図である。

【図7】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

【図8】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

【図9】従来例を説明する水晶振動子の断面図である。

【符号の説明】

1 水晶片、2 溝、3 励振電極、4 外周枠壁、5 引出電極。

【手続補正2】

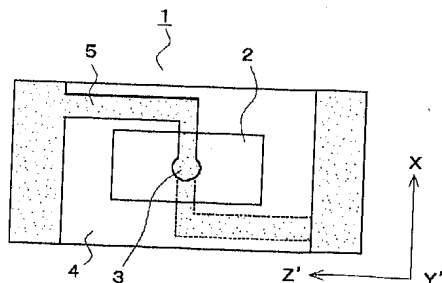
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

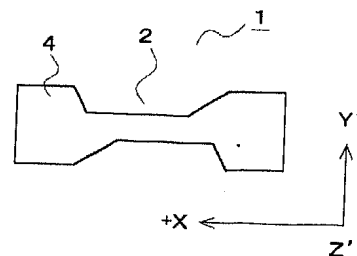
【補正方法】変更

【補正内容】

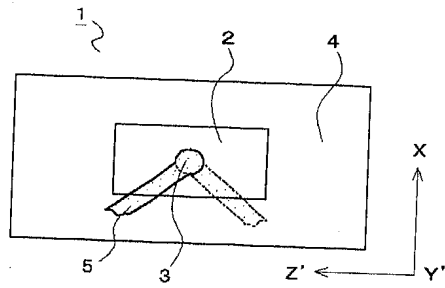
【図1】



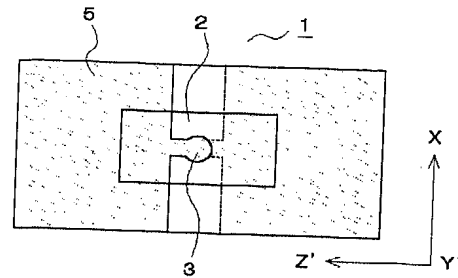
【図2】



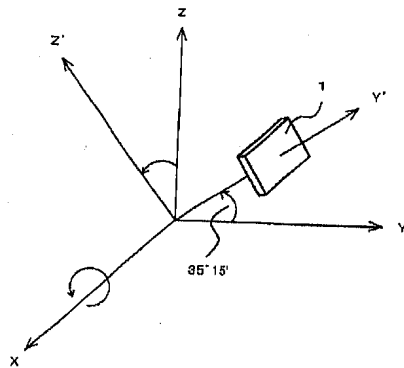
【図3】



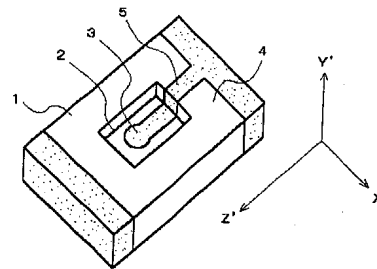
【図4】



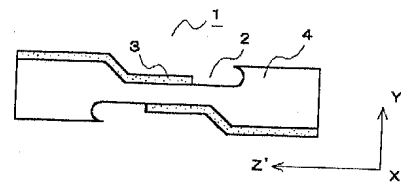
【図5】



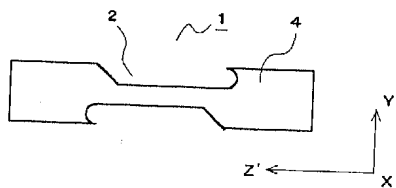
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

